

La I+D a través del tiempo

J. A. Martín Pereda

**Catedrático del departamento de
Tecnología Fotónica de la ETSITM**

UNO DE LOS preceptos básicos que se ha de seguir siempre que uno se sienta ante el teclado para escribir algo es el de que solo se debe escribir de aquello de lo que se sabe o de lo que se ha pensado durante un tiempo razonable. Lo que se cree saber, puede ser solo parcial o incluso no ajustarse del todo a la realidad. Lo que se ha dejado divagar por la mente durante algún tiempo, es posible que solo haya sido pensado en el subconsciente.

Es por ello que mis líneas sobre la I+D en el campo de la Telecomunicaciones en los últimos veinte años van a estar guiadas únicamente por mi personal visión y no por lo que pueda extraer de lecturas o comentarios ajenos. Con toda seguridad será una visión parcial que a muchos les podrá parecer sesgada. Pero prefiero hacerlo así que no irrumpir en terrenos que me son poco familiares y realizar afirmaciones que, en pocas semanas, me obliguen a echarme atrás por su falta de veracidad.

De lo anterior se deriva la razón del enfoque que voy a adoptar. Este enfoque parte de un hecho fundamental: que, por mi trayectoria personal, conozco algo de lo

que ha sido la I+D en la Universidad española, que tengo algunas ideas de lo que ha sido la política de I+D llevada a cabo por las diferentes Administraciones y que sé muy poco de poco más. No conozco a fondo lo que han sido las acciones, exitosas o fallidas, de la iniciativa privada; no sé nada de qué criterios han guiado a las empresas, públicas o privadas, en ese terreno en los últimos años. Y, finalmente, soy un completo igno-


**Antes de los 70,
las relaciones
que
mantenían los
centros de
enseñanza
con la industria
eran
prácticamente
nulas.**

rante en lo que se refiere a cómo se ha generado, si se ha generado, una base de I+D en entornos alejados de los que yo me he movido. Tengo, como es lógico, algunas ideas de todo ello, sé cómo se han desarrollado algunas cosas, pero como he escrito al empezar estas líneas, de lo que no se sabe con fundamento, mejor es no hablar. En consecuencia, me centraré en aquello que he vivido y dejaré para otra ocasión las improvisaciones o las tareas de búsqueda en todo lo que me ha sido ajeno.

Etapas en la evolución de la I+D en los últimos veinte años (1)

Cualquier división en bloques temporales que se haga resulta, casi siempre, arbitraria. A pesar de ello, y con ánimo de clarificar mi exposición, creo obligado hacer un esbozo de taxonomía temporal. Las cinco etapas en las que he dividido la evolución de la I+D que voy a tratar son absolutamente personales; algunos podrán poner otros años o pensar en un número diferente de etapas. Da igual. Creo que la idea global que encierran es válida en todos los casos. Las fases que he planteado son las siguientes: 1) Etapa previa a 1970, 2) de 1970 a 1980, 3) de 1980 a 1985, 4) de 1985 a 1990, y 5) de 1990 a nuestros días.

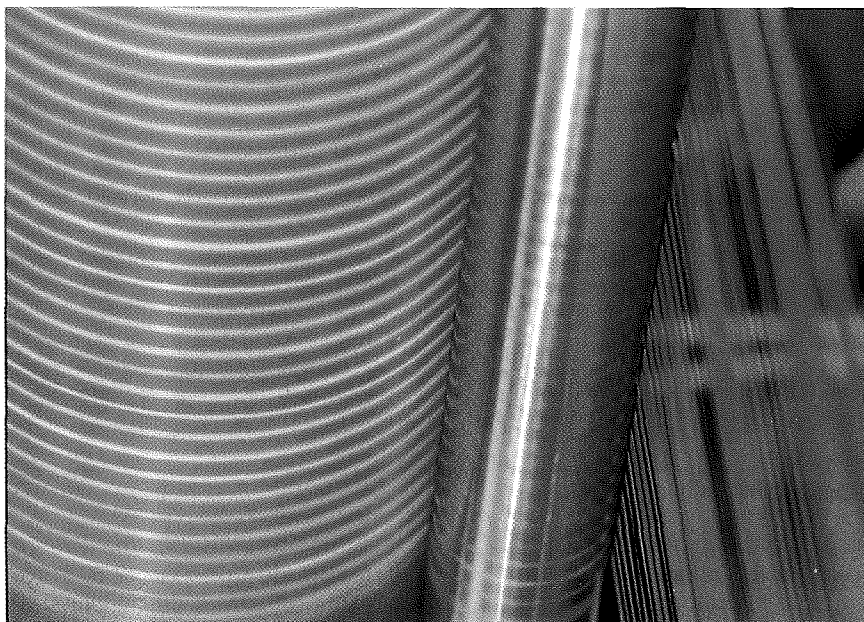
Cada una de ellas presenta unas características muy diferentes y, por tanto, parece obligado su estudio de forma independiente. Solo veremos aquí sus puntos más significativos. Aunque queda fuera del margen que en estas páginas se está considerando, creo que es necesario presentar algunas características de la primera ya que pienso que determinaron ciertas formas de trabajo posterior.

(1) Algunas de las ideas aquí expuestas fueron presentadas previamente en la ponencia "Génesis y Evolución posterior de la Investigación Innovadora en la Universidades Politécnicas", dentro del curso "La Innovación Tecnológica en la España de los años 90", impartido en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (Santander: Julio, 1989), y aparecieron publicadas en *Economía Industrial*, 268, 85-91, Julio-Agosto (1989).

Etapa previa a 1970, o de los grandes beneficios que puede reportar una educación deficiente.

La situación general existente durante la década de los sesenta, y sin entrar en épocas anteriores, podría resumirse en los siguientes hechos:

- * La mayor parte de los Centros en los que se impartían enseñanzas de Ingeniería, y más en concreto en el de Telecomunicación, se caracterizaban por una ausencia casi total de dedicaciones exclusivas entre su profesorado.
- * La mayor parte de los docentes mantenían una dedicación preferente, en su actividad diaria, a trabajos ajenos a las tareas universitarias. Dependiendo de las ramas, esta actividad se desarrollaba bien en la Administración pública o bien en la empresa, tanto pública como privada.
- * A pesar de lo anterior, las relaciones que mantenían los centros de enseñanza con la industria eran prácticamente nulas.
- * En bastantes casos se daba la circunstancia paradójica de que la materia que impartía en las aulas un determinado profesor era completamente ajena a las tareas que ese mismo profesor ejercía en su actividad profesional.
- * Como derivado de todo ello, muy difícilmente podía hablarse de la "escuela" creada por un determinado profesor o denominarle "maestro" en el sentido exacto de la palabra.
- * Existía en todos los Centros un predominio absoluto de la docencia (con minúsculas) sobre la investigación (fuera del tipo que fuera). De hecho ésta era algo prácticamente ignorado. No hacía falta el "tolerarla", como se hacía en algunos otros entornos, porque en éstos que estamos tratando aquí apenas se tenía constancia de que existiera.
- * En la mayor parte de las Escuelas había una carencia casi completa de laboratorios, tanto docentes como de investigación.
- * Eran casi nulos, o de muy baja calidad, los textos de cualquier materia que existían en castellano. Los que existían se remontaban a



varias generaciones atrás o no tenían apenas nada que ver con los que estaban vigentes en otras partes del mundo.

- * Los casos de docentes que hubieran tenido algún complemento de estudios en el extranjero eran contados. Su formación se reducía a la que habían adquirido en sus tiempos de estudiante y a la que hubieran podido adquirir, poste-

riormente, en su vida profesional.

- * En el exterior, en otros países, se estaba produciendo un espectacular avance de las hoy denominadas Nuevas Tecnologías, que en ese momento estaban iniciando su andadura.

- * La industria nacional, aunque en fuerte desarrollado con respecto a anteriores décadas, no se había incorporado de forma activa en el proceso ya mencionado de generación de nuevas técnicas. Las empresas no contaban con la más mínima infraestructura de I+D y, lo que es peor, entre sus planes a corto o medio plazo no existía apenas interés en ello.

Las consecuencias que se derivaron de todo ello fueron, entre otras, las siguientes:

- * Salida a realizar estudios de postgrado en el extranjero, principalmente en los últimos sesenta, de un número significativo de estudiantes. Estos se encontraban, por lo general, entre los mas aventajados de cada promoción. La elección de las líneas posibles de trabajo, así como los centros seleccionados, no eran función de ninguna política preconcebida, sino simplemente el reflejo de las inquietudes personales o del simple azar.
- * De una forma un tanto espontánea, la tendencia que se dio entre los mismos, y quizás como reacción, fue la de estudiar temas más

**En los años 70
en otros
países se
estaba
produciendo
un
espectacular
avance
de las hoy
denominadas
Nuevas
Tecnologías.**

orientados hacia el segmento básico-aplicado de lo que hubiera sido normal en estudiantes convencionales de Ingeniería de Telecomunicación. Este hecho dio la oportunidad de establecer contacto con los más recientes descubrimientos de la Física y la Tecnología que se estaban llevando a cabo en los centros a los que se habían dirigido.

Etapas de 1970 a 1980, o de las indirectas ventajas de un sector industrial poco atractivo.

Pasados los años de estancia en el extranjero, y en un intervalo no superior a cinco años, fueron produciéndose una serie de hechos realmente significativos para los centros dedicados a la Ingeniería de Telecomunicación. Entre ellos podemos destacar:

- * Vuelta casi completa a España de los becarios que habían salido a estudiar en el extranjero.
- * Incorporación masiva de estos en puestos docentes de sus Centros de origen.
- * Inicio de un fuerte incremento en el número de alumnos que se matriculaban en la Escuelas de Ingeniería y creación de otras nuevas.
- * Significativo aumento en el número de plazas de profesores necesarios en todas las Universidades y en todos los niveles de la docencia.
- * Creación de un relativamente alto número de grupos de I+D en las Escuelas, con temas conexos a los desarrollados por los exbecarios durante su estancia fuera de España.
- * Desarrollo en la Universidad de temas de investigación más atractivos que los que se estaban desarrollando en ese momento en las empresas. Esto dio lugar, conjuntamente con lo apuntado anteriormente, a que un gran número de los alumnos más aventajados, al terminar sus estudios, permanecieran en la Universidad continuando su formación de postgrado e incorporándose a tareas docentes.
- * Inicio interno de reforma de los

programas de estudio en algunos centros mediante métodos no demasiado ortodoxos. Dada la dificultad de oficializar los cambios, los nombres de las asignaturas llegaron a veces a no tener ninguna relación con el contenido que se impartía en las mismas. Gracias a esto pudieron introducirse nuevos conceptos y nuevas tecnologías sin necesidad de esperar los tiempos y las pautas reglamentadas por la legislación vigente.

- * Inicio de la creación de laboratorios de I+D en las Escuelas Técnicas. Establecimiento de los primeros laboratorios docentes con un cierto nivel.
- * Establecimiento de una fuerte relación, de tipo personal, entre los grupos activos de las Universidades Politécnicas y las empresas de sus respectivos sectores. Esto fue debido a la coincidencia generacional, en puestos de una cierta responsabilidad de ambos entornos, de antiguos compañeros de carrera. Este hecho se dio, preferentemente, en las áreas en las que se estaban iniciando actividades relacionadas con algún tipo de tecnología emergente.
- * Comienzo de una cierta ebullición en algunas empresas para desarrollar tecnologías que se intuían claves para un próximo futuro.
- * Gran influencia del contacto con Fundaciones, bien de carácter específico y estrechamente unidas a una determinada titulación, o

bien de carácter general. Este hecho constituyó la primera forma de gestión ágil de fondos en la Universidad, factor indispensable para cualquier posible relación contractual entre las industrias y los grupos universitarios.

Etapas de 1980 a 1985, o de los problemas derivados de la consolidación de las estructuras.

Esta fase, ya de asentamiento, se caracterizó por los siguientes factores:

- * Los grupos y las estructuras que se crearon en la etapa anterior logran ya una cierta consolidación.
- * Se incrementa la relación entre los anteriores grupos y las empresas de sus respectivos sectores notablemente.
- * En paralelo con lo anterior, y de una forma quizás no demasiado establecida, se inician actividades con remuneración externa al personal universitario.
- * El número de estudiantes que continúa sus estudios en el extranjero desciende de una forma drástica, reduciéndose a muy contados casos.
- * Se inicia, por el contrario, un fuerte incremento del número de Tesis Doctorales realizadas en los propios Centros.
- * Por necesidades derivadas de las oposiciones/concursos a plazas estables de profesorado se incrementa el número de artículos publicados en revistas extranjeras de prestigio. Este factor, en años anteriores, había sido casi ignorado en las Escuelas de Ingeniería, salvo en muy contados grupos.
- * El sector industrial inicia, en los segmentos relacionados con las tecnologías emergentes, una muy fuerte alza y una fuerte demanda de titulados superiores.
- * Dadas las fuertes relaciones que se estaban desarrollando entre los grupos de las carreras técnicas y las industrias del sector, los temas de I+D que se llevan a cabo comienzan un leve alejamiento del segmento básico profundizándose más en el segmento aplicado.

En los 80 se incrementa la relación entre los anteriores grupos y las empresas de sus respectivos sectores notablemente.

* Se inicia una cierta cooperación internacional, principalmente en proyectos COST y en algunos programas de la entonces denominada CEE. Dada la no integración en ese momento de nuestro país en las instituciones europeas, la participación de los grupos españoles había de hacerse como subcontratados de empresas extranjeras. Los grupos más punteros consideraron que esta situación era mucho más atractiva, para su actividad profesional, que la de cooperar únicamente con empresas españolas, dado el bajo nivel tecnológico de muchas de ellas.

* Con el modelo de las Fundaciones ya existentes, algunas Universidades inician la creación de Fundaciones propias.

Etapas de 1985 a 1990, o de la crisis larvada de desarrollo merced a una educación eficiente y un sector industrial atractivo.

Las consecuencias del proceso que se había ido gestando en los años anteriores no tardaron en surtir efecto. Paradójicamente, los resultados fueron parcialmente distintos a los que podían haberse previsto en un principio. Los más señalados, entre otros, fueron los siguientes:

- * Aparición de una muy fuerte demanda de titulados superiores, por parte de las industrias de algunos sectores en desarrollo, con salarios más elevados que los que podían obtenerse en escalones equivalentes de la Universidad.
- * Al mismo tiempo, los temas que se desarrollan en las empresas dejan de estar ya alejados de los últimos avances en las diferentes técnicas.
- * Como consecuencia de lo anterior, se inicia una gran escasez de incorporación de alumnos graduados, de nivel medio alto, a las Universidades Politécnicas para desarrollar estudios de postgrado. Los problemas de retención en los Centros de incluso parte del estamento docente se agudizan.
- * El número de colaboraciones



entre los grupos universitarios y las empresas se incrementa considerablemente. La base de esta colaboración deja de estar ya centrada en bases puramente científico-técnicas y pasa a tener una fuerte componente económica.

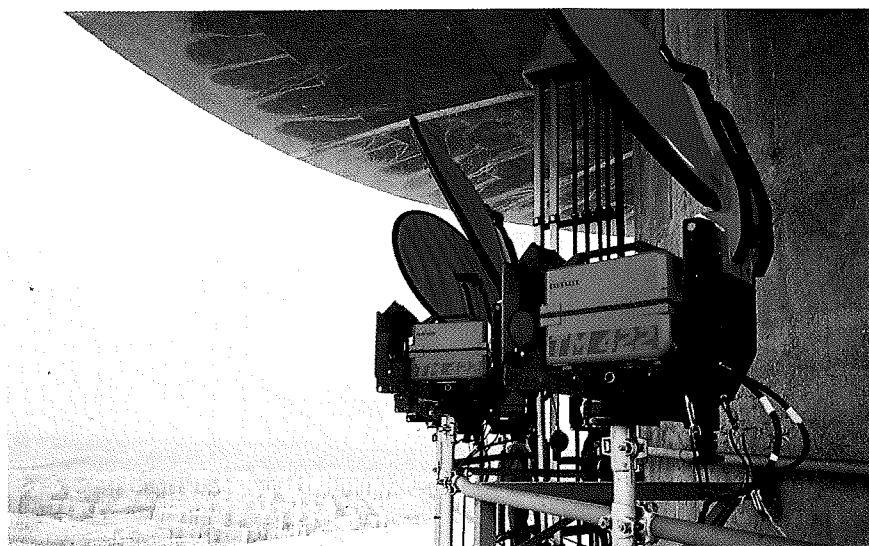
- * Derivado de lo anterior se empieza a producir el hecho del relativo estancamiento técnico de algunos grupos merced al objetivo básico de obtener rendimientos a corto plazo.
- * La estructura departamental da lugar a una cierta pérdida del concepto de servicio al Centro en el que se encuentran enclavados

dichos Departamentos y se fomenta la noción de entorno autosuficiente e incluso de pequeños subgrupos dentro de otros más amplios.

- * Se acentúa una preponderancia acusada de la tareas de I+D, principalmente de Desarrollo, sobre las de Docencia en la mayor parte de los grupos dedicados por completo a la Universidad.
- * En paralelo con lo anterior, se inicia una reducción acusada de los laboratorios de carácter exclusivamente docente en favor de los de I+D.
- * Las Universidades inician la creación de estructuras de gestión, destinadas únicamente a favorecer las relaciones con la empresa.

Y si esto ocurría en la Universidad, en la Administración del Estado se iniciaba un nuevo camino que habría de marcar, de forma inexorable, las condiciones de contorno de la I+D en España para los próximos años. En 1986 se promulgaba la "Ley de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y Técnica" y en 1988 iniciaba sus pasos el "Primer Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico". Dentro de él, uno de sus Programas Nacionales, el de "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" aparecía con el objetivo claro de fomentar este sector en nuestro país. La presencia en él de segmentos destinados a centros de investigación, tanto públicos como privados, y de otros dirigidos preferentemente a empresas del sector y que se englobaban bajo el epígrafe de "Proyectos Concertados" (heren-

**Mediados los
80, las
Universidades
inician la
creación de
estructuras de
gestión,
destinadas a
favorecer las
relaciones con
la empresa.**



cia de los anteriores "Planes Concertados" de la extinta CAICYT), así como la aparición de líneas prioritarias para temas concretos, marcó una estrategia totalmente diferente a la seguida hasta entonces. Al mismo tiempo nació una nueva política de actuación del Gobierno con respecto a la I+D. Esta pasaba a convertirse en objetivo fundamental de una de sus líneas prioritarias, hecho que no había ocurrido nunca con anterioridad en nuestro país. Las consecuencias de todo ello fueron, entre otras, las siguientes:

- * Fijación de una serie de líneas prioritarias en las que los grupos competitivos podían tener unas ciertas garantías de recibir financiación. Las convocatorias para la presentación de proyectos pasaron a tener un carácter anual, frente a la aperiodicidad previa.
- * Creación de laboratorios de I+D con equipamientos, tanto materiales como humanos, que alcanzaban en algunos casos a los de los países más desarrollados.
- * Configuración de acciones claras para el fomento de la colaboración entre la Universidad y la Industria.
- * Fuerte incremento del número de becas en sectores estratégicos.
- * Impulso de la movilidad pre y postdoctoral hacia centros extranjeros.
- * Intento de coordinación entre los distintos departamentos ministeriales con actividades en I+D, así como con las Comunidades Autó-

nomas que impulsasen también acciones de este tipo.

- * Fomento de la participación en programas europeos

Etapas de 1.990 a la actualidad, o de cómo las circunstancias exteriores pueden modificar el resultado global.

Si la política estatal y de las comunidades autónomas, así como la que emanaba de la Unión Europea, implicaba una tendencia al asentamiento de un cuerpo coherente en torno a la I+D, la realidad social empezó a marcar una dirección que se alejaba de los presupuestos iniciales. Frente al objetivo fundamental de que las acciones realizadas en los últimos años deberían servir para impulsar los contactos entre la Universidad y

la Industria y que, gracias al avance conseguido por aquella, ésta pudiera también adquirir un impulso significativo desarrollando productos competitivos a nivel internacional, la realidad se tornó otra. El segmento industrial inició una crisis al principio de los noventa de la que aún no se ha recuperado. Las nuevas políticas en telecomunicaciones y su repercusión en todos los sectores han marcado los últimos años. Los grupos universitarios y los de otros centros públicos de I+D han mantenido la tendencia de elevar su nivel científico-técnico hasta alcanzar cotas internacionales. Hoy es ya muy común ver ponencias españolas en las principales conferencias y artículos en las mejores revistas. Y no los firman solo profesores de las Universidades teóricamente más potentes, sino que la mayoría de las repartidas por el Estado están embarcadas en este juego. Un recién doctorado de estos días no entendería la situación de hace veinte años. Siguen quejándose de las carencias que notan, pero son carencias muy comunes a las que pueden expresar sus compañeros de casi cualquier país de la UE. En cuatro lustros se ha pasado del casi vacío a una realidad que no es, sin duda, virtual.

Pero el objetivo inicial que antes comentaba, el de llevar a la industria el nivel académico, está aun por consolidar. A él tendrán que dedicarse los próximos años y ese deberá ser el nuevo objetivo prioritario.

Conclusiones precipitadas

Estos veinte años de I+D no podrán ser designados con el conocido título "Del cero al infinito", pero sí podrían serlo con "Del epsilon al millón". Los centros académicos y sus componentes poseen una situación inimaginable en 1976. Pero los pronósticos que se tenía al final de los ochenta eran mejores. El crecimiento se ha ido atenuando según nos hemos ido acercando al fin del milenio y la industria no ha seguido la pauta que se esperaba. Pero este tema, sus posibles causas y sus deseadas soluciones, no son para ser tratadas aquí. Pasemos página y tratemos de escribir un capítulo nuevo. ●

El objetivo inicial de llevar a la industria el nivel académico, está aún por consolidar.